



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 09 DEC 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P1280146P WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01895	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07.06.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01L23/22		
Anmelder CHRISTIAN BAUER GMBH + CO. et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorität</p> <p>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  03.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  08.12.2004	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Coda, R Tel. +49 89 2399-2802 	

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-7 eingegangen am 14.09.2004 mit Schreiben vom 09.09.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,          Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01895

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. Feststellung                |                    |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-7  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 2-7  |
|                                | Nein: Ansprüche 1  |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-7 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:  
D1: US 4 448 059 A  
D2: DE 199 54 164 A1
2. Die im Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).
  - 2.1 Mit Bezug auf den geänderten unabhängigen Anspruch 1 wird das Dokument D1 als nächster Stand der Technik angesehen. Dieses offenbart einen Klopfsensor eines Verbrennungsmotors mit einem elektronisch auswertbaren Schwingungssensor, der als eine piezoresistive, fest auf einem Oberflächenbereich eines Grundkörpers aufgebrachte Schicht (siehe insbesondere Spalte 5, Zeilen 58 bis 60) ausgebildet ist (siehe Spalte 4, Zeilen 10 bis 33; Spalte 5, Zeilen 27 bis 44; Spalte 8, Zeilen 26 bis 29; Spalte 12, Zeilen 20 bis 26; Abbildungen 4A(12, 14, 16), 10).
  - 2.2 Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 weicht von der in Dokument D1 offenbarten Vorrichtung dahingehend ab, daß der Schwingungssensor als eine amorphe Kohlenstoffschicht ausgebildet ist, wobei die Kohlenstoffschicht 10 nm bis 500 µm misst.
  - 2.3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Klopfsensor herzustellen, der zuverlässige und reproduzierbare Messungen erlaubt.
  - 2.4 Die im Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):
    - (i) Das Dokument D2 offenbart Sensoren zur Bestimmung von Zustandsgrößen, insbesondere Krafteinwirkung (siehe Spalte 2, Zeilen 53, 54), von mechanischen Komponenten unter Verwendung von amorphen Kohlenstoffschichten (siehe Spalte 1, Zeilen 3 bis 8), wobei die Kohlenstoffschichten 10 nm bis 500 µm messen (siehe Spalte 3, Zeilen

27 bis 31). Diese amorphen Kohlenstoffschichten zeigen piezoresistive Eigenschaften und sie können auf Oberflächen mit den unterschiedlichsten Geometrien aufgebracht werden (siehe Spalte 2, Zeilen 38 bis 64). Diese Schichten können universal für die unterschiedlichsten mechanischen Komponenten eingesetzt werden (siehe Spalte 2, Zeilen 59 bis 64). Ein Sensor mit solchen Kohlenstoffschichten hat den Vorteil, dass er variabel eingesetzt werden kann und auf einfache Art und Weise an die jeweiligen Anforderungen der jeweiligen Ausführungsformen angepasst werden kann (siehe Spalte 8, Zeilen 53 bis 59); deshalb können mit solchen Sensoren die Kenngrößen zuverlässig und reproduzierbar gemessen werden (siehe Spalte 1, Zeilen 13 bis 18).

- (ii) Daher würde es der Fachmann als übliche Vorgehensweise ansehen, den in Dokument D2 offenbarten Sensor in eine Vorrichtung gemäß D1 aufzunehmen, um einen Klopfsensor herzustellen, der zuverlässige und reproduzierbare Messungen erlaubt.

- 3. Die in den Ansprüchen 2 bis 7 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann als neu (Artikel 33(2) PCT) und erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).

### 3.1 Technisches Gebiet der Erfindung

Klopfsensor.

### 3.2 Neuheit (Artikel 33(2) PCT)

Keines der im Recherchenbericht zitierten Dokumente offenbart die Tellerfeder. Der Gegenstand des Anspruchs 2 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

### 3.3 Erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT)

Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart einen Klopfsensor eines Verbrennungsmotors mit einem elektronisch auswertbaren Schwingungssensor.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 2 unterscheidet sich von dem aus Dokument D1 bekannten System dadurch, dass der Klopfsensor mindestens eine gegenüber dem Verbrennungsmotor gespannte beziehungsweise verspannbare Tellerfeder umfasst, die eine piezoresistive amorphe Kohlenstoffschicht auf mindestens einer der Stirnseiten aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine vereinfachte Übertragung der

Messsignale zu erreichen.

Keinem der verfügbaren Dokumente ist eine Anregung entnehmbar, die genannten unterscheidenden Merkmale in einen Klopfsensor gemäß D1 aufzunehmen. Daher wird auch die erfinderische Tätigkeit des Gegenstandes des Anspruchs 2 als gegeben angesehen.

**3.4 Abhängige Ansprüche**

Die abhängigen Ansprüche 3 bis 7 beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen des Klopfensors gemäß Anspruch 2. Sie werden daher ebenfalls als neu und erfinderisch angesehen.

**3.5 Gewerbliche Anwendbarkeit (Artikel 33(4) PCT)**

Ohne Zweifel ist die vorliegende Erfindung gewerblich anwendbar.

-8-

### **Ansprüche**

1. Klopfsensor eines Verbrennungsmotors mit einem elektronisch auswertbaren Schwingungssensor, **dadurch gekennzeichnet,**

dass dieser Schwingungssensor als eine piezoresistive amorphe, fest auf einem Oberflächenbereich eines Grundkörpers (1, 4, 4', 10) aufgebrachte Kohlenstoffschicht (5; 8; 9; 10) ausgebildet ist, wobei die Kohlenstoffschicht 10nm bis 500 µm, vorzugsweise 10 nm bis 20 µm misst.

2. Klopfsensor eines Verbrennungsmotors mit einem elektronisch auswertbaren Schwingungssensor, **gekennzeichnet durch die Merkmale**

- der Klopfsensor umfasst mindestens eine gegenüber dem Verbrennungsmotor gespannte beziehungsweise verspannbare Tellerfeder (4, 4'),
- auf mindestens einer der Stirnseiten der mindestens einen Tellerfeder (4, 4') ist eine piezoresistive amorphe Kohlenstoffschicht aufgebracht.

3. Klopfsensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

-9-

dass die Kohlenstoffschicht 10nm bis 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 10 nm bis 20  $\mu\text{m}$  misst.

4. Klopfsensor mit einer seismischen Masse (3, 3') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die vorhandene, mindestens eine piezoresistive amorphe Kohlenstoffschicht (8; 9; 10) zwischen der seismischen Masse (3, 3') und einem fest mit dem Verbrennungsmotor verbundenen bzw. verbindbaren Widerlager (1) beziehungsweise (2) vorgesehen ist.

5. Klopfsensor nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass mindestens zwei Tellerfedern (4, 4') in Reihe mit oder ohne zwischengeschalteter seismischer Masse (3') vorgesehen sind.

6. Klopfsensor nach Anspruch 4 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die seismische Masse (3, 3') in mindestens eine Tellerfeder (4, 4') integriert ist.

7. Klopfsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass dieser mit Mitteln für einen telemetrischen Signalabgriff versehen ist.



translation

Rec'd PCT/PTC 03 MAR 2005

PCT/DE2003/001895



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY  
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P1280146P WO	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/DE2003/001895	International filing date (day/month/year) 07 June 2003 (07.06.2003)	Priority date (day/month/year) 04 September 2002 (04.09.2002)	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01L 23/22			
Applicant CHRISTIAN BAUER GMBH + CO.			

- This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
- This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:
  - ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 2 sheets, as follows:
    - ☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
    - ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.
  - ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) \_\_\_\_\_, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

- This report contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the report
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03 February 2004 (03.02.2004)	Date of completion of this report 08 December 2004 (08.12.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/DE2003/001895

## Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language \_\_\_\_\_, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
  - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
  - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

☒ The international application as originally filed/furnished

☒ the description:

pages \_\_\_\_\_ 1-7 \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished

pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☒ the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished

pages\* \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under Article 19

pages\* \_\_\_\_\_ 1-7 \_\_\_\_\_ received by this Authority on 09 September 2004 (09.09.2004)

pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☒ the drawings:

pages \_\_\_\_\_ 1/4-4/4 \_\_\_\_\_, as originally filed/furnished

pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_

☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_

☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_

☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/01895

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-7	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	2-7	YES
	Claims	1	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-7	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Reference is made to the following documents:

D1: US 4 448 059 A

D2: DE 199 54 164 A1

#### 2. The solution proposed in claim 1 of the present application cannot be deemed inventive (PCT Article 33(3)).

2.1 D1 is considered the prior art closest to the amended independent claim 1. D1 discloses a knock sensor for an internal combustion engine having an electronically evaluable oscillation sensor in the form of a piezoresistive layer (see in particular column 5, lines 58 to 60) fixed to a surface region of a base body (see column 4, lines 10 to 33; column 5, lines 27 to 44; column 8, lines 26 to 29; column 12, lines 20 to 26; figures 4A (12, 14, 16), 10).

2.2 The subject matter of independent claim 1 differs from the device disclosed in D1 in that the oscillation sensor is designed as an amorphous carbon layer, the carbon layer measuring 10 nm to 500 µm.

2.3 The problem addressed by the present invention can therefore be considered that of producing a knock sensor which enables reliable and reproducible measurements to be made.

2.4 The solution proposed in claim 1 of the present application cannot be deemed inventive for the following reasons (PCT Article 33(3)):

- (i) D2 discloses sensors for determining variables, in particular the action of forces (see column 2, lines 53, 54), of mechanical components using amorphous carbon layers (see column 1, lines 3 to 8), the carbon layers measuring 10 nm to 500  $\mu$ m (see column 3, lines 27 to 31). These amorphous carbon layers have piezoresistive properties and can be applied to surfaces having a wide variety of geometries (see column 2, lines 38 to 64). These layers can be used universally for a wide variety of mechanical components (see column 2, lines 59 to 64). A sensor with such carbon layers has the advantage that it can be variably used and adapted simply to the demands of the embodiments in question (see column 8, lines 53 to 59); the variables can therefore be measured reliably and reproducibly with such sensors (see column 1, lines 13 to 18).
- (ii) A person skilled in the art would therefore consider it a standard procedure to include the sensor disclosed in D2 in a device as per D1 so as to produce a knock sensor which enables reliable and reproducible measurements to be made.

3. The solution proposed in claims 2 to 7 of the

present application can be considered novel (PCT Article 33(2)) and inventive (PCT Article 33(3)).

3.1 Technical field of the invention

Knock sensor.

3.2 Novelty (PCT Article 33(2))

None of the search report citations discloses the disc spring. The subject matter of claim 2 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

3.3 Inventive step (PCT Article 33(3))

D1, which is considered the closest prior art, discloses a knock sensor for an internal combustion engine having an electronically evaluatable oscillation sensor.

The subject matter of dependent claim 2 differs from the system known from D1 in that the knock sensor comprises at least one disc spring that is clamped or can be braced relative to the internal combustion engine, said disc spring having a piezoresistive amorphous carbon layer on at least one of its front faces.

The problem addressed by the invention is therefore to bring about a simplified transmission of measuring signals.

None of the available documents suggests including the differentiating features in question in a knock sensor as per D1. Claim 2 is therefore deemed to involve an inventive step.

3.4 Dependent claims

Dependent claims 3 to 7 relate to advantageous embodiments of the knock sensor according to claim 2. They are therefore likewise deemed novel and

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/01895

inventive.

3.5 Industrial applicability (PCT Article 33(4))

There are no doubts as to the industrial applicability of the present invention.